











*Las marmotas son animales que viven en las zonas frías del norte de Europa, durmiendo en el invierno y despertándose en la primavera. Esta marmota de los Alpes vive en la faja de los 1.500 metros que, en estas montañas, corresponde a la zona fría de los bosques en el continente. Son bichos tímidos, cavadores de guaridas, de oído atento al menor rumor.*

patito—. La operación de despegue se realizó sin ningún inconveniente.

—Pardal —le suplicó Pete—, díles que bajen. Este asunto no me gusta nada...

—Vaya, Pete, mañana estarán de regreso. Sólo se trata de un paseo.

—¿Pero hay aire allá arriba? —preguntó Pete, aprensivo.

—Por supuesto que lo hay. Pero, en la altura a la que ellos van, el aire está tan enrarecido que no podrían respirar; por eso, la cabina en que se encuentran está herméticamente cerrada; no entra ni sale nada, ni siquiera por las hendijas de la puerta. La cabina no puede perder aire.

Mientras Pete se preocupaba aquí abajo, allá arriba los cuatro exploradores observaban el paisaje. Patópolis era una mancha rodeada por verdes campos. A la izquierda, el mar azul, salpicado de nubes, se extendía

hasta el horizonte. A la derecha, se erguía una cadena de montañas cuyas cimas desaparecían en medio de la niebla.

—Estamos a 3.000 metros de altura —dijo Dieguito, leyendo en el altímetro, instrumento utilizado para medir la altura.

—¿Cuál es la temperatura afuera, Donald? —preguntó Ludovico, que iba anotando todas las observaciones en un cuaderno de bitácora.

—¡Cuac! —se espantó Donald, observando el termómetro—. ¡Estamos cerca de cero grado centígrado! ¿Cómo puede ser que haga tanto frío?

—La temperatura del aire desciende seis grados centígrados (6°C) por cada kilómetro que se sube —explicó Ludovico—. Como la temperatura que dejamos en la planicie era de unos veinte grados, a esta altura debemos estar precisamente cerca de cero, temperatura a la que se congela el agua.

—¡Miren! —dijo Huguito, señalando la ventana.

Del lado de afuera del vidrio, se estaban formando agujas de hielo, que poco a poco iban cubriendo la ventana.

—Es la humedad atmosférica que se está transformando en hielo. Acabamos de atravesar la altitud de cero grado centígrado.

—Pero, ¿de dónde proviene tanta agua invisible en el aire? —quiso saber Donald.

—No siempre es invisible, tío —apuntó Luisito—. Las nubes son gotas de agua atmosférica bien visibles... ¿no te parece?

—Viene de allí —dijo Ludovico, señalando el océano—. El sol evapora diariamente miles de millones de toneladas de agua de mar y las transforma en humedad atmosférica, vapor de agua invisible o nubes, lloviznas, etc. La lluvia es el mar que vuelve a caer sobre la tierra.

—Lo que no entiendo —dijo Luisito— es por qué el aire se pone tan frío aquí arriba...

—Porque el sol no calienta el aire directamente Luisito. Los rayos solares atraviesan la atmósfera y van a calentar el suelo. Y el suelo, a su vez, lentamente, calienta el aire que entra en contacto con él. Por eso el aire es tanto más caliente cuanto más próximo al suelo está y tanto más frío cuanto más distante de él. ¿A qué altura estamos ahora?

—3.400 metros —observó Dieguito—. ¡Qué rápido estamos subiendo!

—Demasiado rápido —comentó Ludovico—. Creo que nos ha tomado una corriente de aire ascendente. Y nos estamos aproximando peligrosamente a la cadena de montañas. Podríamos chocar con ella, si tuviésemos que pasar sobre esos picos a poca altura.

Terminaba de decirlo, cuando el globo, que seguía siendo arrastrado velozmente en dirección a la cordillera, penetró en el techo de nubes que recubría la cima de las montañas.

—Ay, ay —refunfuñó Donald—, esto no me está gustando, Luisito, envía un mensaje por radio a Pardal. Estamos en medio de los picos de la cordillera sin ninguna visibilidad.

Mientras Luisito transmitía, Ludo-





La curruca azul es un pajarillo del bosque templado, típico representante de aquellas aves que, al aproximarse el invierno, migran en busca de un clima más cálido.



Los jilgueros se cuentan entre los pajarillos más bonitos del bosque europeo. Todas las especies son muy coloridas. Gracias a su excepcional agilidad y velocidad, huyen fácilmente de todos los depredadores.



El arrendajo azul habita los bosques templados norteamericanos. Es una especie muy difundida: colonizó un vasto ambiente, que se extiende desde los límites de los grandes pinares nórdicos del Canadá hasta las praderas de los Estados Unidos. El conejo que aparece a su lado cubre un área aún más vasta. Sus variedades y subespecies se extienden desde el norte frío hasta el desierto de Nueva México. Los conejos no habitan solamente en los bosques; cavan sus guaridas también en las praderas.

vico trató de arrojar arena del lastre. Perdiendo peso, el globo comenzó a subir rápidamente para alejarse del peligro. Pero Ludovico había actuado demasiado tarde. A través de la neblina y de los cristales recubiertos de hielo pudo verse, de pronto, una pendiente amenazadora, que avanzaba hacia ellos. Hubo un choque violento, se oyó el ruido de la seda del globo que se desgarraba, y todos rodaron en la cabina por sobre los instrumentos, que se rompieron.

Pete y Pardal, angustiados, seguían

la tragedia por la radio. De pronto no oyeron más nada: se había roto la radio.

—¿Y ahora?, gimió Pete.

—Ahora es preciso organizar una expedición de salvamento, de inmediato. Pero antes debemos localizarlos por medio de un avión, en esta niebla. No va a ser fácil. . .

Pete no dijo nada. Corrió a su jardín, engulló un supercachuete y ¡Chen! ¡Chen! ¡Chen! ¡Chen! El Superpete entró en acción, volando hacia la cordillera. . .

Dentro de la cabina, felizmente, nadie estaba herido.

—¿Y ahora? —preguntó Donald, mirando la nieve, allí fuera.

—Ahora nos ponemos los capotes y salimos a ver —respondió Ludovico.

Abrieron la puerta hermética, sintieron el silbido del aire, y les pareció que les zumbaban los oídos.

—Es sólo la diferencia de presión —explicó Ludovico—. Aquí arriba el aire está enrarecido: hay menos aire por metro cúbico que allá abajo. Pero alcanza para respirar: debemos estar solamente a unos 5.000 metros de altura. Si hubiésemos caído encima del pico Everest, en el Himalaya, a 8.000 metros, estaríamos ahogándonos por falta de aire.

Abrigado con pesados capotes y capuchas el grupo salió y comenzó a efectuar un pequeño reconocimiento del lugar. Era difícil orientarse en la niebla y los pies se les hundían en la nieve.

—Pero, ¿de dónde proviene tanta nieve como hay en la cima de las montañas? —quiso saber Luisito.

—De aquí, —Ludovico giró el dedo a su derredor, indicando la niebla—. La nieve es agua cristalizada por el frío. Aquí arriba, con el frío, el mar evaporado se transforma en nieve.

De pronto la nube que los envolvía se apartó, soplada por el viento, y los exploradores emergieron a pleno sol. Un espectáculo grandioso se desplegó a sus pies. Varios kilómetros por debajo de ellos, continuaba la nieve. Luego aparecía una faja de tierra desolada, oscura, surcada por riachos provenientes del deshielo. En ella sólo crecía alguna vegetación rastrera. Más allá de esa franja surgía un cinturón de pinares, de un verde resplandeciente. Más abajo de los pinares el bosque se iba transformando, aparecían otros árboles y los riachos se convertían en torrentes espumosos, cascadas espectaculares. Por último, ya casi en la falda de la cordillera, el bosque se tornaba ralo, herboso y aparecían prados pedregosos que se hundían por la planicie, recorrida por dos grandes ríos percerosos provenientes de las montañas.

—¡Uau! —gimió Donald—. ¿Vamos a tener que descender recorriendo to-







lo guiará hacia abajo, donde, entre la nieve, aparecerán algunas plantas.

Retiraron de la cabina las raquetas para andar por la nieve, las provisiones, mapas y una brújula, y se pusieron en camino. Cuando llegaron al punto desde el cual habían contemplado el paisaje la primera vez, se sintieron débiles, como si hubiesen caminado muchos kilómetros.

—Es el efecto de la rarefacción del aire —dijo Ludovico—. Como hay menos aire, hay también menos oxígeno.

Se sentaron a descansar, mirando hacia abajo.

Observen aquella franja de tierra más allá de la nieve, señaló Ludovico. Es la "tundra de montaña".

—Traduce...

—A cierta altitud el calor del aire ya es suficiente como para que no haya nieve durante todo el año, como aquí. La nieve no es permanente, va y viene con el verano y el invierno. Así, durante una parte del año, la nieve se derrite y las plantas pueden obtener agua para sus raíces. Luego, vuelve a congelarse dentro del suelo, entre la tierra, y las plantas quedan de nuevo sin agua. Como resultado de ello, ninguna planta de gran tamaño puede crecer allí; solamente nacen musgos, líquenes, juncos y hierbas rastreras. Observen con los gemelos: si tienen suerte, van a ver algunos roedores; es posible que ese conejo viniese de allí. Existen también aves que hacen sus nidos entre la hierba rala, insectos y algunos animales más. Pero no es un ambiente rico en vida; es un lugar que revive en el verano y se mantiene en estado latente en el invierno. Ahora, dirijan los gemelos hacia abajo: ¿qué ven?

—Una franja de pinares.

—Cierto; es la franja de coníferas, nombre que reciben los pinos y sus parientes. En esa altura, ya hay agua suficiente todo el año.

—¡Y cómo! —exclamó Donald—. ¡Estoy viendo muchos ríos que vienen despidiéndose por entre los árboles!

—¿De dónde proviene toda esa agua? —preguntó Dieguito.

—Bien, de las nubes, ¿no? —quiso saber Huguito—. Aquí se transforma en nieve, pero abajo produce lluvias.

—Exacto. Más allá de la zona de



*En todos los bosques templados de Europa y en muchas campiñas aparecen el corzo, el dama y el ciervo rojo. Todos ellos son excelentes corredores, que se alimentan de hierbas y hojas.*

*La ardilla arborícola, al contrario de la ardilla terrestre, no cava guaridas. Aprovecha los agujeros existentes en la madera o fabrica nidos de ramitas, semejantes a los de las aves.*



tundra de montaña, la lluvia cae, empapa el suelo, se reúne en riachos y ríos y corre hacia abajo, abriendo cauces abruptos dentro del bosque. Los ríos nacen en las montañas, recogiendo el agua de las nubes, y van a irrigar las planicies.

—Pero, ¿por qué esa franja es de pinares y no de otros árboles?

—Porque los pinos son los únicos árboles capaces de sobrevivir en un clima tan frío. Observen que, a medida que desciende la cordillera, el bosque se transforma y van apareciendo otras especies de árboles. Es que el

clima se va haciendo más templado.

—Hay una cosa rara en este bosque, Ludovico —dijo Dieguito, sosteniendo los gemelos ante sus ojos—. En los despeñaderos no crecen árboles, hay muchas rocas sin vegetación.

—Es que éste es un bosque de montaña. La tierra se desliza y enormes piedras ruedan hacia abajo; los desmoronamientos no cesan. Cada vez que sucede eso, un trecho queda sin vegetación.

—¡Un cóndor! —gritó Huguito, señalando una forma que se precipitaba sobre ellos. Pero el terrible rapaz era



















*La llama puede transportar cargas de cincuenta kilos como máximo, a alturas que ningún otro animal podría soportar. Pero no acepta el exceso de peso: se empacka.*



*La llama, la vicuña y el guanaco son parientes y habitan la misma faja de altitud, en los Andes. La llama descendió de los camélidos, que, hace algunos millones de años, invadieron América del Sur, adaptándose, con el tiempo, a la cordillera.*

pués de la faja de campos, ¿cuál es el lugar más cálido?

—¿El desierto? —arriesgó Dieguito.

—Justamente. Con el aumento del calor y la falta de agua, las plantas ya no pueden sobrevivir. Sucede lo mismo que en el polo: la vida escasea por falta de agua.

—Muy bonito —dijo Donald—, pero yo no me convengo... En el Brasil, en plena faja del Ecuador, no hay ningún desierto y sí la selva más extensa del mundo: la Amazonia...

—Yo estaba imaginando un planeta liso, Donald. Un modelo que ayudara a pensar. Pero el planeta, de hecho, no es liso; está lleno de altos y bajos. Y, como lo hemos comprobado al subir en el globo la temperatura varía según la altitud. Así, en pleno Ecuador, hay montañas y mesetas, con nieves eternas o selvas.

—Yo hablaba de la Amazonia.

—Calma. También ella es resultado de las montañas. La Amazonia existe tan sólo porque existen los Andes. Las cordilleras juntan el agua de las nubes, la transforman en nieve y ésta se precipita hacia los valles, en forma de ríos.

Los Andes atraen las nubes de gran altura que produce el océano Pacífico, las transforman en cursos de agua y las vuelcan sobre el valle brasileño a través del río Amazonas. Si no hubiese cordillera, ese lugar sería un desierto. Pero, con la presencia del río, se retienen agua y calor, factores necesarios para la selva tropical.

—¿Quiéres decir que sin montañas, en el mundo no habría ríos?

—Eso mismo. Y sin los ríos o alturas moderadas no podría haber bosques a lo largo del Ecuador y en la zona templada de la Tierra. Sólo habría prados y luego, desiertos.

—Pero el mundo no parece estar dividido en fajas como las montañas —volvió a insistir Donald.

—En el hemisferio norte, donde no hay tantos océanos como en el sur, las fajas sucesivas todavía se pueden diferenciar, a pesar de estar confundidas. Lo que las deforma es la presencia de altitudes variables, de ríos, y la proximidad de los océanos. Pero es muy difícil, también, encontrar una montaña tan bien dividida como esa que hemos estudiado. Generalmente pequeños factores locales —ríos, régimen de lluvias, irregularidad de las altitudes, vientos—, deforman las fajas sucesivas de los pisos ecológicos.

—¿Y aquí en el hemisferio sur no pueden ser vistas?

—Más o menos; en el extremo sur de América, en el sur de África y Nueva Zelandia, esa división por zonas, a pesar de ser visible, aparece completamente deformada por los accidentes de altitud. Ustedes pueden distinguir por ejemplo, las grandes praderas (las pampas), a las que siguen los bosques de araucarias como los del sur de Brasil. Y los Andes son óptimos para observar la zonificación por altitudes...

—Un helicóptero —dijo Ludovico, señalando el cielo.

En efecto, era Pardal que se aproximaba.

—Superpete me avisó que ustedes estaban aquí —explicó—. ¡Qué susto, eh!

—Hasta resultó divertido. Otra vez exploraremos la estratosfera. Mientras tanto, hemos aprendido mucho sobre las montañas y el mundo.



